

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-239172

(43) 公開日 平成11年(1999) 8月31日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 4 L 12/56

識別記号

F I

H 0 4 L 11/20

1 0 2 A

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平10-39268

(22) 出願日 平成10年(1998) 2月20日

(71) 出願人 000102728

株式会社エヌ・ティ・ティ・データ
東京都江東区豊洲三丁目3番3号

(72) 発明者 松田 栄之

東京都江東区豊洲三丁目3番3号 エヌ・
ティ・ティ・データ通信株式会社内

(72) 発明者 木幡 康弘

東京都江東区豊洲三丁目3番3号 エヌ・
ティ・ティ・データ通信株式会社内

(72) 発明者 早川 晃弘

東京都江東区豊洲三丁目3番3号 エヌ・
ティ・ティ・データ通信株式会社内

(74) 代理人 弁理士 木村 満

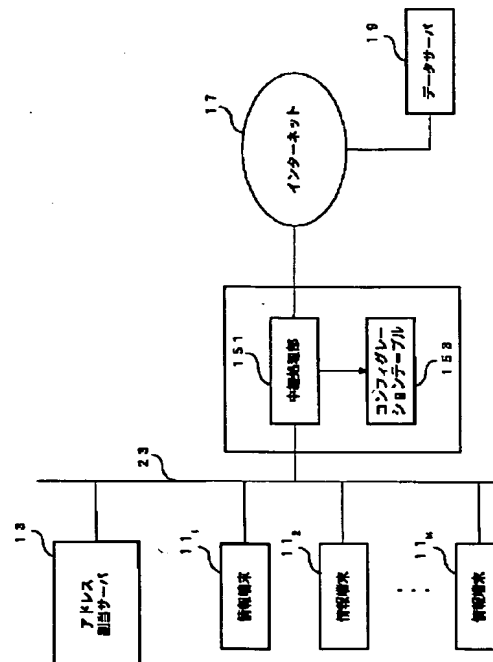
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 通信品質制御装置、ネットワークシステム、伝送制御方法及び記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 ネットワークのリソースの有効配分を可能とし、独占を防止する。

【解決手段】 情報端末11は、通信の開始時に、通信品質要求プロトコルパケットを送信し、所望の通信品質を要求する。通信品質制御部15は、情報端末11から送信された伝送パケットが通信品質を要求するものであるか否かを判別し、通信品質を要求するものであると判別した場合に、要求している通信品質が予め設定されているコンフィグレーションテーブル153に登録されている制限に合致するか否かを判別し、合致すると判別した場合、その伝送パケットをインターネット17に供給し、要求している品質での通信を可能とする。一方、合致しないと判別した場合、その伝送パケットを通過させず、情報端末11にエラーを通知する。コンフィグレーションテーブル153は、通信バスと、通信品質の制限、及び許可できなかった場合の動作を定義する動作データを含む。



【特許請求の範囲】

【請求項1】通信品質の要求に関する制限を記憶するコンフィグレーションテーブルと、伝送パケットの通信路に配置され、通過する伝送パケットが通信品質を要求するものであるか否かを判別し、該伝送パケットが通信品質を要求するものである場合に、要求している通信品質が前記コンフィグレーションテーブルに設定されている制限に合致するか否かを判別し、合致すると判別した時に、該伝送パケットを通過させ、合致しないと判別された時に、該伝送パケットを通過させないように制御する制御手段とを備えることを特徴とする通信品質制御装置。

【請求項2】前記コンフィグレーションテーブルは、通信バスと、該通信バスについての通信品質の制限、及び許可できなかった場合の動作を定義する動作データを含み、

前記制御手段は、合致しないと判別された時に、前記動作データに従った処理を行う、ことを特徴とする請求項1に記載の通信品質制御装置。

【請求項3】前記通信バスは、IP（インターネットプロトコル）の対で定められ、前記通信品質の制限は、ユーザ及び／又は時間帯による通信品質提供の可否、帯域、遅延時間、パケット消失率の範囲又は上限値の少なくとも1つを含み、前記動作データは、該パケットの破棄、送信元へのエラーの通知、送信元への許可できる範囲の通知のいずれかを含む、ことを特徴とする請求項2に記載の通信品質制御装置。

【請求項4】通信に際し、所望の通信品質を要求するための通信品質要求プロトコルパケットを送信する情報端末と、

通信品質の要求に関する制限を記憶するコンフィグレーションテーブルと、

前記情報端末と前記コンフィグレーションテーブルとネットワークに接続され、前記情報端末から送信された伝送パケットが通信品質を要求するものであるか否かを判別し、通信品質を要求するものであると判別した場合に、要求している通信品質が前記コンフィグレーションテーブルに設定されている制限に合致するか否かを判別し、合致すると判別した時に、該伝送パケットを前記ネットワークに供給し、合致しないと判別された時に、該伝送パケットを通過させないように制御する制御手段と、

を備えることを特徴とするネットワークシステム。

【請求項5】前記コンフィグレーションテーブルは、通信バスと、該通信バスについての通信品質の制限、及び許可できなかった場合の動作を定義する動作データを含み、

前記制御手段は、合致しないと判別された時に、前記動作データに従った処理を行う、ことを特徴とする請求項

4に記載のネットワークシステム。

【請求項6】前記通信バスは、IP（インターネットプロトコル）の対で定められ、

前記通信品質の制限は、ユーザ及び／又は時間帯による通信品質提供の可否、帯域、遅延時間、パケット消失率の範囲又は上限値の少なくとも1つを含み、

前記動作データは、該パケットの破棄、送信元へのエラーの通知、送信元への許可できる範囲の通知のいずれかを含む、ことを特徴とする請求項5に記載のネットワークシステム。

【請求項7】情報端末から送信された伝送パケットが通信品質を要求するものであるか否かを判別し、

通信品質を要求するものであると判別した場合に、要求している通信品質が予め定められている制限に合致するか否かを判別し、

合致すると判別した時に、該伝送パケットをネットワークに供給し、合致しないと判別された時に、該伝送パケットを通過させないように制御する、ことを特徴とする伝送制御方法。

【請求項8】前記予め定められている制限は、通信品質の制限と該制限に違反した場合の動作を含み、

要求している通信品質が前記制限に違反していると判別された時に、予め定められている動作を行う、ことを特徴とする請求項7に記載の伝送制御方法。

【請求項9】コンピュータを、

通信品質の要求に関する制限を記憶するコンフィグレーションテーブル、

伝送パケットの通信路に配置され、通過する伝送パケットが通信品質を要求するものであるか否かを判別し、該伝送パケットが通信品質を要求するものである場合に、要求している通信品質が前記コンフィグレーションテーブルに設定されている制限に合致するか否かを判別し、合致すると判別した時に、該伝送パケットを通過させ、合致しないと判別された時に、該伝送パケットを通過させないように制御する制御手段、として機能させる為のプログラムを記録したコンピュータで読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、TCP/IPネットワーク等の、任意の通信品質を要求可能で且つ要求された通信品質を提供する能力を有する通信品質制御装置及びネットワークシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】すべての通信が平等に扱われるインターネットのようなIP（インターネットプロトコル）ネットワークにおいて、実際に利用できる通信品質は不定である。即ち、一度に行われる通信量（通信バスの数やパケット量）が多ければ、各通信バスが使用できる帯域が小さくなったり、重要な通信であるにもかかわらず他の

通信と同列に扱われ、パケットが廃棄されることがある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】この種の問題を解決するため、既存のプロトコル(RSVP等)を使用し、情報端末がネットワークに対して通信品質を要求する機能が提供されている。即ち、各情報端末が通信を開始するにあたり、ネットワークに対して、単位時間あたりのデータ伝送量(帯域)や伝送遅延時間、パケット消失率等の通信の性能を要求し、ネットワークが要求された通信品質での通信を提供する機能が提供されている。

【0004】しかし、ネットワークの資源自体は有限であり、各端末が自由に通信品質を要求する機能を持った場合、限られたネットワークリソース(通信網が提供できる範囲の通信品質)を故意に大量に消費し、もしくは、独占してしまうことがありうる。

【0005】この発明は、上記実状に鑑みてなされたもので、通信品質を要求する機能を持った情報端末が、通信品質を多量に消費、もしくは、独占してしまうことを防止する機能を有するネットワークシステムを提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の第1の観点にかかる通信品質制御装置は、通信品質の要求に関する制限を記憶するコンフィグレーションテーブルと、伝送パケットの通信路に配置され、通過する伝送パケットが通信品質を要求するものであるかを判別し、該伝送パケットが通信品質を要求するものである場合に、要求している通信品質が前記コンフィグレーションテーブルに設定されている制限に合致するか否かを判別し、合致すると判別した時に、該伝送パケットを通過させ、合致しないと判別された時に、該伝送パケットを通過させないように制御する制御手段とを備えることを特徴とする。

【0007】この構成によれば、TCP/IPネットワーク等の、任意の通信品質を要求可能で且つ要求された通信品質を提供する能力を有する通信システムにおいて、通信品質を要求するパケットがコンフィグレーションテーブルの設定に合致しない場合には、この伝送パケットが制御手段を通過できず、このパケットの送信元は、要求した品質でネットワークを使用することができなくなる。従って、コンフィグレーションテーブルを適宜設定することにより、ネットワークリソースを故意に多量に消費したり、実質的に独占するような事態を防止することができる。

【0008】また、この発明の第2の観点にかかるネットワークシステムは、通信に際し、所望の通信品質を要求するための通信品質要求プロトコルパケットを送信する情報端末と、通信品質の要求に関する制限を記憶するコンフィグレーションテーブルと、前記情報端末と前記

コンフィグレーションテーブルとネットワークに接続され、前記情報端末から送信された伝送パケットが通信品質を要求するものであるかを判別し、通信品質を要求するものであると判別した場合に、要求している通信品質が前記コンフィグレーションテーブルに設定されている制限に合致するか否かを判別し、合致すると判別した時に、該伝送パケットを前記ネットワークに供給し、合致しないと判別された時に、該伝送パケットを通過させないように制御する制御手段と、を備えることを特徴とする。

【0009】この構成によれば、TCP/IPネットワーク等の、任意の通信品質を要求可能で且つ要求された通信品質を提供する能力を有する通信システムにおいて、情報端末が要求した通信品質がコンフィグレーションテーブルに設定されている条件合致しない場合には、通信品質を要求する伝送パケットが制御手段を通過できず、この情報端末は要求した品質でネットワークを使用することができなくなる。従って、コンフィグレーションテーブルを適切に設計することにより、ネットワークリソースを故意に多量に消費したり、実質的に独占するような事態を防止することができる。

【0010】前記コンフィグレーションテーブルは、例えば、通信パスと、該通信パスについての通信品質の制限、及び許可できなかった場合の動作を定義する動作データを含み、前記制御手段は、合致しないと判別された時に、前記動作データに従った処理を行う。

【0011】前記通信パスは、IP(インターネットプロトコル)の対で定められ、前記通信品質の制限は、ユーザ及び/又は時間帯による通信品質提供の可否、帯域、遅延時間、パケット消失率の範囲又は上限値の少なくとも1つを含み、前記動作データは、該パケットの破棄、送信元へのエラーの通知、送信元への許可できる範囲の通知のいずれかを含んでもよい。

【0012】また、この発明の第3の観点にかかる伝送制御方法は、情報端末から送信された伝送パケットが通信品質を要求するものであるかを判別し、通信品質を要求するものであると判別した場合に、要求している通信品質が予め定められている制限に合致するか否かを判別し、合致すると判別した時に、該伝送パケットをネットワークに供給し、合致しないと判別された時に、該伝送パケットを通過させないように制御する、ことを特徴とする。

【0013】前記予め定められている制限に、通信品質の制限と該制限に違反した場合の動作を含ませ、要求している通信品質が前記制限に違反していると判別された時に、予め定められている動作を行うようにしてもよい。なお、前記通信品質の制限としては、ユーザ及び/又は時間帯による通信品質提供の可否、帯域、遅延時間、パケット消失率の範囲又は上限値等があり、制限に違反したときに動作としては、該パケットの破棄、送信

10

20

30

40

50

元へのエラーの通知、送信元への許可できる範囲の通知等がある。

【0014】また、この発明の第4の観点にかかる記録媒体は、コンピュータを、通信品質の要求に関する制限を記憶するコンフィグレーションテーブル、伝送パケットの通信路に配置され、通過する伝送パケットが通信品質を要求するものであるか否かを判別し、伝送パケットが通信品質を要求するものである場合に、要求している通信品質が前記コンフィグレーションテーブルに設定されている制限に合致するか否かを判別し、合致すると判別した時に、該伝送パケットを通過させ、合致しないと判別された時に、該伝送パケットを通過させないように制御する制御手段、として機能させる為のプログラムが記録されていることを特徴とする。

【0015】なお、この記録媒体が記憶するプログラムをコンピュータにインストールして実行することにより、コンピュータを上記の通信品質制御装置として機能させることができる。なお、OS（オペレーティングシステム）が上記の機能の全部又は一部を担当するような場合には、記録媒体には、OS以外の部分を格納し、これをOSを備えるコンピュータにインストールし、実行させればよい。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して、この発明の実施の形態にかかる通信品質制御装置及びネットワークシステムを説明する。このネットワークシステムは、図1に示すように、複数の情報端末（通信端末）11₁～11_nと、アドレス割当サーバ13と、通信品質制御部15と、インターネット17と、データサーバ19と、から構成されている。

【0017】図1の情報端末11₁～11_nは、パーソナルコンピュータ等から構成され、インターネット17に対して通信品質を要求することができる端末であり、データサーバ19に対して情報の提供を要求し、提供された情報を処理する。

【0018】アドレス割当サーバ13は、情報端末11₁～11_nの要求に基づいて、通信開始時にIPアドレスを割り当て、通信終了時に該IPアドレスを解放する。

【0019】通信品質制御部15は、IPパケットを中継する中継処理部151と、中継されるパケットに関する制限があらかじめ登録されているコンフィグレーションテーブル153を備える。

【0020】コンフィグレーションテーブル153には、情報端末11₁～11_nが要求してくると予想される通信品質に関し種々の制限があらかじめ登録されている。この制限は、例えば、特定の要求に対するネットワーク提供側のポリシー（ユーザや時間帯により、要求された通信品質を提供するか否か等）や通信品質の制限

（帯域や遅延時間、パケット消失率等の範囲や上限）が記述されている。コンフィグレーションテーブルによる

主な監視項目は、IPアドレス、ポート番号、プロトコル番号、TCPフラグ、通信品質要求プロトコルのパケットか否か等である。

【0021】コンフィグレーションテーブル153の一例を図2に示す。このコンフィグレーションテーブル153の第1欄は、IPアドレスで表された通信バスと、許容できる通信品質と、許可できなかった場合の動作とから構成されており、この例では、IPアドレスが172.17.44.13の情報端末とIPアドレスが163.135.17.250の情報端末との間の通信バスに関し、許容できる通信品質が平均8000バイト/秒、バーストサイズ1000バイトであることを示し、この制限を越える品質が要求された場合には、エラーを通知することが示されている。

【0022】このコンフィグレーションテーブル153の第2欄は、IPアドレスが113.*.*.*と137.*.*.*（*はワイルドカード）の情報端末間の通信バスに関し、許容できるパケット消失率が5%未満であることを示し、この制限を越える品質が要求された場合には、パケット消失率の上限値が5%である旨を通知することが示されている。

【0023】また、このコンフィグレーションテーブル153の第3欄は、IPアドレスが067.*.*.*と982.013.18.490（*はワイルドカード）の情報端末間の通信バスに関し、17:00から24:00の間は通信品質要求ができないことを示し、通信品質要求パケットが破棄されることを示している。

【0024】また、このコンフィグレーションテーブル153の第4欄は、ユーザIDがh092875188の情報端末からの要求は無条件に許可されることを示し、第5欄はユーザIDがp1234567の情報端末からの要求は禁止され、そのパケットが廃棄されることを示している。

【0025】また、このコンフィグレーションテーブル153の最後には、このテーブルに定義されていない品質要求については、情報端末にエラーを返送することが定義されている。

【0026】なお、図2に示すコンフィグレーションテーブル153及びその内容は、この実施の形態の理解を容易にするための例であり、他の形式及び内容を含んでもよいことは当然である。

【0027】中継処理部151は、自装置を通過するパケットを監視し、パケットが通信品質要求プロトコルのパケットか否かをヘッダ情報等に基づいて判別する。通過するパケットが通常のパケットの場合、中継処理部151は、通常のルータとして、宛先のIPアドレスにこのパケットを中継する。

【0028】一方、通過するパケットが通信品質要求プロトコルパケットであると判別した場合、中継処理部151は、パケット中のパラメータの監視項目がコンフィグレーションテーブル153に存在するか否かを判別する。

【0029】存在する場合、要求している通信品質がコンフィグレーションテーブル153に記述されている条件(制限)を充足しているか否かを判別し、充足していれば、該当バケットをそのまま通過させる。このバケットはインターネット17に供給され、要求された品質での通信を可能とする。

【0030】また、バケット中のパラメータの監視項目がコンフィグレーションテーブル153に存在しないと判別された場合もしくはコンフィグレーションテーブル153に記述されている条件を充足していない場合、該

1) 該当バケットをこの中継処理部151で破棄する。
2) 該当バケットをこの中継処理部151で破棄すると共にバケットの送信元の情報端末11にエラーを通知する。

3) 該当バケットをこの中継処理部151で破棄すると共にバケットの送信元の情報端末11に許可のできる要求範囲を通知する。

【0031】データサーバ19は、データベース等を備え、情報端末11₁～11_nからの要求に応じて、情報を提供する。

【0032】次に、この構成を有するネットワークシステムの動作を、情報端末11₁がデータサーバ19からデータを取得する場合を例に、図3を参照して説明する。

【0033】なお、ここでは、理解を容易にするため、情報端末11₁～11_nとアドレス割当サーバ13とが同一のLAN23上に位置するものとする。

【0034】(前提)このネットワークシステムの管理者は、このネットワークシステムの資源・特性等に基づいて、あらかじめコンフィグレーションテーブル153を記述し、登録しておく。

(接続手順)情報端末11は、データサーバ19にアクセスする場合、まず、接続要求をアドレス割当サーバ13に送信する(ステップS1)。

【0035】アドレス割当サーバ13は、使用中でないIPアドレスを情報端末11₁に割り当てて通知する(ステップS2)。

【0036】情報端末11₁は、通知されたIPアドレスを用いて、データサーバ19に情報の提供を要求するが、この際、一定の通信品質を要求する場合には、要求する品質を示すパラメータを記述した通信品質要求プロトコルバケットを通信品質制御部15を介して、インターネット17に送信する(ステップS3)。

【0037】通信品質制御部15の中継処理部151は、このバケットのヘッダ情報等から、このバケットが通信品質要求プロトコルバケットであることを判別し、バケット中の監視項目がコンフィグレーションテーブル

153に存在するか否かをチェックする。存在する場合、要求している通信品質がコンフィグレーションテーブル153に記述されている条件に合致しているか否かを判別し、合致すれば、該当バケットをそのまま通過させる。このバケットはインターネット17に送られ、要求した品質での通信が可能となる(ステップS4)。

【0038】以後、要求した品質で情報端末11₁とデータサーバ19との間で、情報の送受信が行われる(ステップS5)。

10 【0039】例えば、情報端末11₁に割り付けられたIPアドレスが172.17.44.13で、データサーバ19のIPアドレスが163.135.17.250で、情報端末11₁が平均帯域7000バイト/秒、パーストサイズ800バイトの通信品質を要求した場合、バケット中の監視項目が図2に示すコンフィグレーションテーブル153の第1欄に存在することが判別され、さらに、要求されている通信品質がコンフィグレーションテーブル153に記述されている条件に合致していると判別される。この場合、中継処理部151はそのバケットはそのまま通過させ、この品質での通信が可能となる。

20 【0040】中継処理部151が、通信品質要求プロトコルバケット中の監視項目がコンフィグレーションテーブル153に存在しないと判別した場合もしくはコンフィグレーションテーブル153に記述されている条件に合致しないと判別した場合、中継処理部151は、コンフィグレーションテーブル153の記述に従って、該当バケットを破棄し(ステップS6)、情報端末11₁にエラーを通知し、又は情報端末11₁に許可できる要求範囲を通知する(ステップS7)。

30 【0041】例えば、バケットを要求した情報端末11₁のIPアドレスが172.17.44.13で、データサーバ19のIPアドレスが163.135.17.250で、情報端末11₁が平均帯域9000バイト/秒、パーストサイズ800バイトの通信品質で要求した場合、バケット中の監視項目が図2に示すコンフィグレーションテーブル153の第1欄に存在することが判別され、さらに、要求されている通信品質が設定されている条件に合致していない(9000バイト/秒>8000バイト/秒)と判別される。この場合、コンフィグレーションテーブルの内容に従って、情報端末11₁にエラーが通知される。

40 【0042】情報端末11₁は、このエラーの通知を受けて、必要に応じて要求する通信品質を変更して通信条件を要求する。或いは、通信品質を要求することなく通信を開始する。

【0043】なお、情報端末11₁は、通信が終了すると、アドレス割当サーバ13に切断を要求し、アドレス割当サーバ13はこの要求に従って、情報端末11₁に割り当てていたIPアドレスを解放する。

50 【0044】以上説明したように、この実施の形態によれば、通信品質を要求できるネットワークシステムにお

いて、情報端末が通信品質を要求した場合に、通信ルート等に基づいてこの要求される通信品質に制限を設けたので、限りあるネットワーク資源を一部の情報端末のみが実質的に独占するような事態を防止でき、限りあるネットワーク資源を有効に活用することができる。

【0045】なお、この発明は上記実施の形態に限定されず、種々の変形及び応用が可能である。

【0046】例えば、上記実施の形態では、PPP接続、DHCP等のプロトコルに基づいて、送信アドレス及び送信アドレスとなるIPアドレスを動的に設定する例であった。このような場合、コンフィグレーションテーブル153に制限や条件を固定的に設定・登録できない場合がある。このような場合には、例えば、コンフィグレーションテーブルに物理アドレス等を用いた条件や制限を記載しておき、アドレス割当サーバ13がIPアドレス（送信元アドレス及び送信アドレス）を割り当てる度に、アドレス割当サーバ13からそのアドレスと物理的なアドレスの関係の通知を受け、物理アドレス等で記載された条件や制限を、IPアドレスの関係に変換して判別して使用してもよい。

【0047】また、上記実施の形態では、アドレス割当サーバ13を配置し、情報端末11₁～11_nに動的にIPアドレスを割り当てるネットワークシステムを説明したが、この発明はこれに限定されず、各情報端末11₁～11_nに恒久的なアドレスを予め付しておき、各情報端末がこのアドレスを用いてインターネット17にアクセスするようにしてもよい。この場合、図1の構成から、アドレス割当サーバ13を取り除き、図3からステップS1、S2に相当するシーケンスを除去できる。

【0048】例えば、上記実施の形態では、理解を容易にするため、情報端末11₁～11_nとアドレス割当サーバ13とが同一のLAN23により接続されている例を示したが、異なるLANに接続されていてもよい。

【0049】また、図2に示したコンフィグレーションテーブル153は説明のためのものであり、任意の変更が可能である。例えば、中継処理部151は、通信品質

要求パケットに設定されている通信品質が、コンフィグレーションテーブル153に設定されている範囲又は上限値を越えている場合には、設定されている範囲内又は上限値以下の値に強制的に書き換えるようにしてもよい。

【0050】また、上述の説明では、情報端末11₁とデータサーバ19との間でデータを送受信する例を示したが、通信の対象となる端末は任意である。

【0051】なお、中継処理部151が担当する処理を実行するためのプログラムをフロッピーディスク、CD-ROM、MO等の記録媒体に格納して頒布し、このプログラムをコンピュータにインストールし、OS上で実行することにより、コンピュータを通信品質制御部15として機能させることができる。なお、OSが処理の一部を分担する場合には、記録媒体には、その部分を除いたプログラムを格納してもよい。

【0052】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、ネットワークシステムにおけるリソースの独占を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施の形態にかかるネットワークシステムの構成を示すブロック図である。

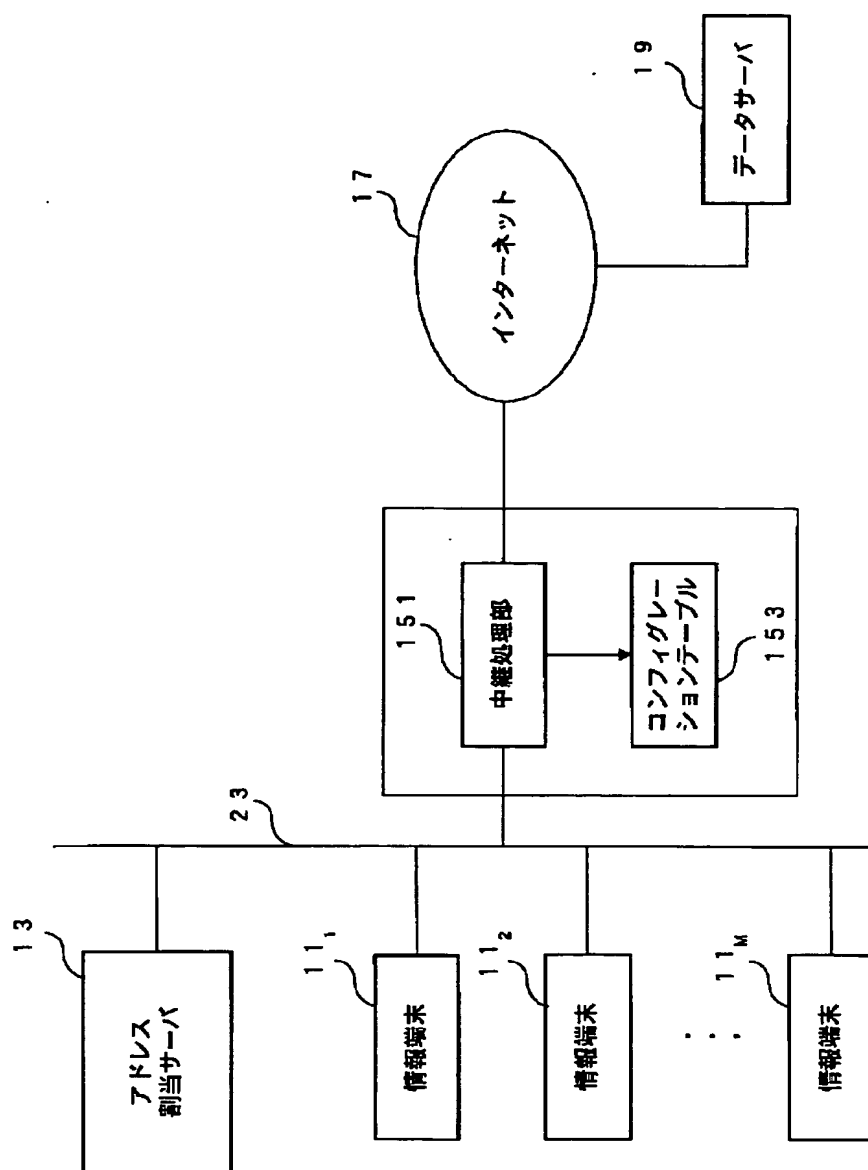
【図2】コンフィグレーションテーブルの一例を示す図である。

【図3】図1に示すネットワークシステムの動作を示す図である。

【符号の説明】

11 ₁ ～11 _n	情報端末
13	アドレス割当サーバ
15	通信品質制御部
17	インターネット
19	データサーバ
151	中継処理部
153	コンフィグレーションテーブル

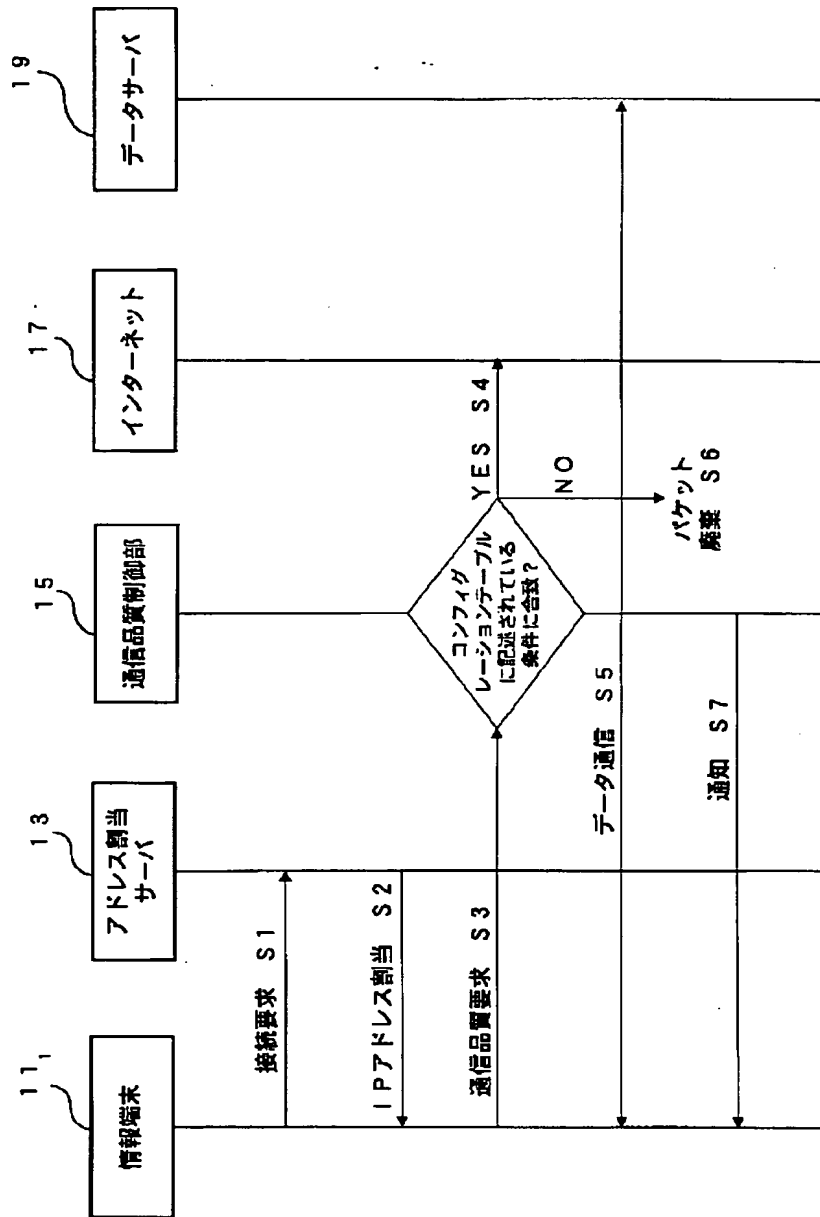
【図1】



【図2】

between host 172.17.44.13 and host 163.135.17.250 ave 8000 burst 10000 error;
between host 113.*.* and host 137.*.* less 5 inform;
between host 067.*.* and host 982.013.18.490 17:00-24:00 prohibited reject;
user id h092876188 allowed;
user id pl234567 proibbited reject;
.....
non-difinition error;

【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 日下 貴義
東京都江東区豊洲三丁目3番3号 エヌ・
ティ・ティ・データ通信株式会社内

(72)発明者 ▲柳▼田 正博
東京都江東区豊洲三丁目3番3号 エヌ・
ティ・ティ・データ通信株式会社内

(10)

特開平 1 1 - 2 3 9 1 7 2

(72)発明者 山村 広臣
東京都江東区豊洲三丁目 3 番 3 号 エヌ・
ティ・ティ・データ通信株式会社内